

PERANCANGAN ULANG DAN PEMBUATAN MESIN PENGIRIS SINGKONG UNTUK MEMBUAT KRIPIK DENGAN METODE VDI 2221

Sulis Yulianto, Ery Diniardi

Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

Abstrak. *Dalam proses perancangan ulang dan pembuatan mesin pengiris singkong tipe VDI 2221 ini yang perlu diperhatikan adalah proses putaran mesin terhadap proses penyayatan berlangsung, dan memaparkan proses pembuatan, waktu kerja pembuatan dan hasil dari pengujian.*

Maka pada akhirnya tidak akan banyak berguna maka sehubungan dengan hal tersebut, pengujian akan dilakukan dengan memakai komoditas singkong yang memiliki kelompok tanaman "root tuber" yang merupakan salah satu bahan baku percobaan untuk menghasilkan produk olahan dengan prospek yang lebih baik.

Kata kunci : perancangan ulang pembuatan mesin pengiris singkong tipe VDI 2221

PEDAHULUAN

Latar Belakang

Pembuatan produk tepat guna pada saat ini sangat membantu dalam terciptanya lapangan pekerjaan yang sangat luas, baik bagi para pembuat ataupun para pengguna peralatan teknologi tersebut.

Pada dasarnya proses pembuatan teknologi tepat guna tersebut dilakukan beberapa pengujian sebelum teknologi tersebut diaplikasikan dilapangan, dalam tahapan-tahapan tersebut produk teknologi tepat guna mengalami uji coba kinerja mesin tersebut (uji kelayakan) sesuai dengan kriteria dan tolak ukur yang sudah ditetapkan semula dalam suatu rencana perancangan dan produk teknologi yang dibuatkan harus memperhatikan bahan material sebagai masuknya sehingga diperoleh hasil olahan yang prospektif dari sisi bisnisnya.

Produk teknologi yang berupa alat pengolahan, pada umumnya ditunjukan untuk meningkatkan kemampuan kerja, meningkatkan mutu hasil olahan yang beraneka ragam sehingga dapat meningkatkan nilai tambah dan menunjang pengembangan agrobisnis yang kian maju.

Dalam suatu rekayasa alat pengolahan sebaiknya berdaya guna tinggi dan mudah dioperasikan oleh operator, kebutuhan mesin yang berkualitas terkait erat dengan kemampuan mesin untuk mengolah suatu komoditas yang mempunyai nilai prospek yang baik dan berkualitas.

LANDASAN TEORI

BAHAN BAKU (SINGKONG)

Singkong adalah tanaman dalam kelompok root tuber yang mempunyai nama latin *esculental*. Singkong adalah tanaman yang tergolong dalam family *Elipobiaceae* lingkungan hidup yang cocok untuk tumbuhnya singkong adalah didaerah tropis dengan temperature berkisar 25⁰c sampai dengan 29⁰c dibawah suhu 10⁰c pertumbuhan tanaman singkong akan sangat terhambat.

Produksi singkong nasional dari tahun ke tahun menunjukkan trend yang sangat meningkat, peningkatan produksi ini selain cara pengolahan tanah dan menggunakan teknik budidaya yang semakin baik dan terencana, juga terkait dengan penambahan luas lahan yang dari tahun ke tahun semakin bertambah, sehingga produksi perhektarnya pun akhirnya juga meningkat. Meskipun demikian ternyata pada tiga tahun terakhir sampai dengan tahun 1994 data dari Biro Pusat Statistika, 1996.

Produksi ubi kayu nasional sampai dengan tahun 1995 yang tercatat oleh Biro Pusat Statistika di sajikan dalam tabel 1.

Tabel 1
Luas panen produksi dan hasil perhektar singkong nasional

| Tahun | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 |
|--------------------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|
| Luas panen (ha) | 1311,6 | 1319,1 | 1351,3 | 1401,6 | 1357 | 1324 |
| Produksi (ton) | 15829,6 | 15954,5 | 1594,3 | 1594,3 | 15724 | 15441 |
| Rata-rata (ku/ha) | 121 | 121 | 122 | 123 | 116 | 117 |

(Biro pusat statistik 1991, 1992, 1993, 1994, 1995)

Secara umum nilai gizi dari singkong relative rendah terutama kandungan proteinnya, komposisi kandungan bahan singkong di sajikan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 2
Komposisi kandungan bahan singkong

| Komponen | Berat per 100 gram |
|-------------|--------------------|
| Air | 80 g |
| Karbohidrat | 7g |
| Protein | 6 g |
| Lemak | 1 g |
| Kalsium | 0,2 g |
| Besi | 0,3g |
| Vitamin B1 | 0,2 g |
| Vitamin B2 | 0,3 g |
| Vitamin C | 0,2 g |
| Vitamin A | 1 g |
| Miacin | 1,5 g |
| Kalori | 50 g |

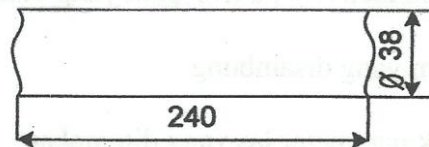
KOMPONEN MESIN

Dalam proses perancangan dan pembuatan mesin pengirisan banyak yang harus diperhatikan dalam pemilihan setiap komponen-komponen mesin yang akan dirakit, banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan komponen tersebut seperti :

- Mudah dioperasikan
- Murah
- Kuat
- Umur pakai yang panjang
- Aman (keamanan terjamin)
- Bila terjadi kerusakan komponen mesin mudah dicari

PERHITUNGAN SUB KOMPONEN

Dimensi singkong



- Hasil pengukuran di lakukan dengan menggunakan tali ukur, dengan $\varnothing 38$ L = 240 mm
- Maka hasil uji coba penyayatan terhadap singkong dengan alat bantu pengerat mesin phenumatik hidralis adalah sebagai berikut :

1. Diketahui :

$$P = 2,5 \text{ bar}$$

$$F_s = 3,5 \text{ (} F_s = \text{Faktor keamanan dinamis)}$$

2. Untuk factor keamanan :

$$P. \text{ Tot} = 2,5 \text{ bar} \times 3,5$$

$$\begin{aligned} P. \text{ Tot} &= 8,75 \times 10^5 \text{ N/m}^2 \\ &= 875000 \text{ N/m}^2 \end{aligned}$$

3. Diketahui ϕ tabung *Piston Pheneumatis* ϕ 20 mm = 0,02 m maka gaya penyayatan :

$$\begin{aligned} P &= F/A \\ F &= P.A \\ &= 8,75 \times 10^5 \text{ N/m}^2 \times \frac{3,14}{4} d^2 \\ &= 875000 \text{ N/m}^2 \times \frac{3,14}{4} \cdot (0,02)^2 \\ &= 274,75 \text{ N} \\ &= 275 \text{ N} \end{aligned}$$

Perhitungan kecepatan Putar Poros Pengirisan

Diketahui n_1 = 1400 rpm (putaran poros motor)
 D_p = 201 mm (diameter puli besar)
 d_p = 65 mm (diameter puli kecil)
 n_2 = (putaran poros penyayatan)

maka untuk besar putaran pada poros motor pengisian adalah:

$$\begin{aligned} U &= \frac{n_1}{N_2} \times d_p/D_p \\ n_2 &= 1400 \times \frac{76}{200} \end{aligned}$$

$$= 452 \text{ rpm}$$

Maka dari kecepatan tersebut diharapkan pada waktu pengirisan hasilnya akan lebih baik.

Perhitungan Daya Motor

Toris motor (T_m)

$$\begin{aligned} T_m &= F_x \frac{(D_p + d_p)}{4} \\ &= 275 \text{ N} \times \frac{(0,201 + 0,065)}{4} \\ &= 18,2 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Factor koreksi diambil F_c , adalah 1,1 angka ini dapat di lihat pada tabel 1. Yaitu asumsi bahwa mesin penggerak bekerja 8-10 jam/hari dengan pengerahan mesin bervariasi yang sangat kecil.

$$\begin{aligned} P_d &= P_{ceb} \times F_c \\ &= 956,6 \times 1,1 \\ &= 1053 \text{ watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka diketahui : } V &= 220 \text{ volt} \\ P_d &= 1053 \text{ watt} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka } I &= P_d/V \\ &= 1053/220 \text{ volt} \\ &= 4,7 \text{ Ampere} \end{aligned}$$

Perhitungan Momen Rencana dan Bahan Poros

Momen rencana adalah momen yang ditransmisikan dari poros motor ke poros yang digerakan. Untuk menghitung momen rencana, maka di gunakan rumus sebagai berikut :

$$T_1 = \frac{P_d}{W_1} = 7,2 \text{ Nm (poros yang digerakan)}$$

$$T_2 = \frac{P_d}{W_2} = 22,3 \text{ Nm (poros penggerak)}$$

SABUK

Perhitungan Panjang Keliling Sabuk

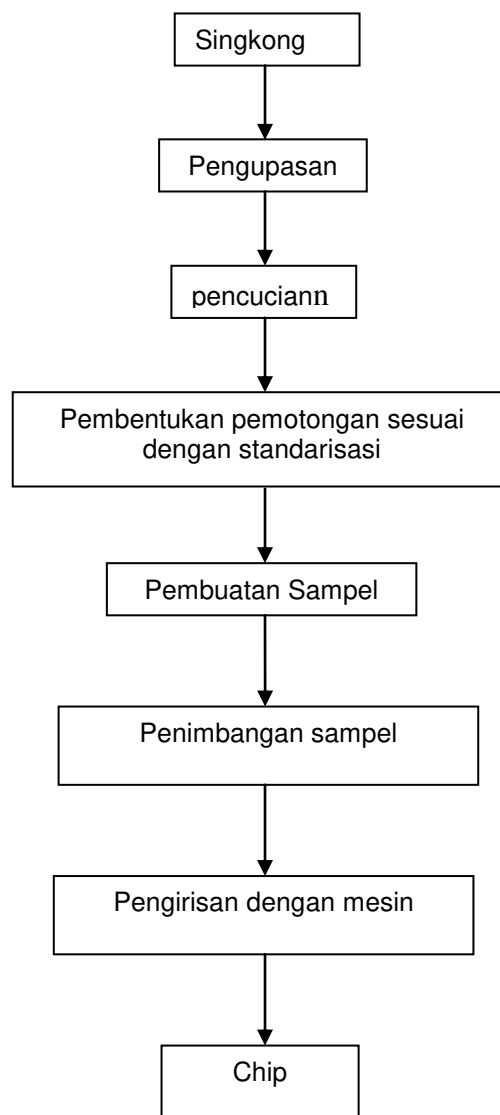
Panjang keliling sabuk :

$$L_p = 2.C + \pi/2 (d_p + D_p) + (1/4 . C).(D_p - d_p)^2 \\ = 1442 \text{ mm}$$

METODOLOGI PENELITIAN

PENGUMPANAN

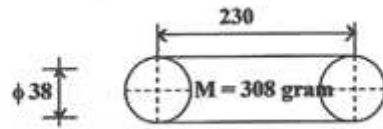
- Motor listrik dihubungkan ke bagian stop kontak listrik, sehingga mesin siap untuk di jalankan.
- Pemasukan atau pemasangan sampel bahan baku ke dalam corong pengumpanan diusahakan agar bahan tertekan ke bawah dan tidak banyak bergerak pada saat kegiatan pengirisan dilakukan.
- Motor listrik dihidupkan dengan cara menekan tombol com starter dan bersamaan dengan itu stop watch dihidupkan untuk mencatat lama pengirisan dan menganalisa chip hasil penelitian.



HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

DATA TEKNIS

a. Ekuivalensi sampel bahan baku (q) singkong adalah sebagai berikut :



Diketahui :
 L = 230 mm
 D = 28 mm
 M = 308 gram

$$\begin{aligned} \text{Maka } q &= \frac{M}{L} \\ &= \frac{308 \text{ gram}}{230 \text{ gram}} \\ &= 1,3 \text{ gram/mm} \end{aligned}$$

b. Lama pengujian (t) = 60 menit (1 jam)

DATA LAPANGAN

a. Berat Sampel (B)

Berat rata-rata (B) sampel singkong berturut-turut adalah 308 gram (table 3)

Table 3 Berat rata-rata sampel singkong

| No | Bahan baku pengirisan | Jumlah potongan Bahan L= 230, D = 38 | (B) (gram) |
|----|-----------------------|---|---------------|
| 01 | Singkong | 10 | 308 gram |

B = berat rata-rata

b. Lama pengirisan (t lapang)

Rata-rata lama pengirisan dalam pengujian di lapangan pada taraf-taraf ketebalan tertentu di sajikan dalam tabel 4.

Tabel 4 Rata-rata pengirisan di lapangan (t lapang) pada pengirisan sampel bahan baku singkong.

| Sampel bahan baku | Ketebalan (h) (mm) | T lapang (jam) |
|-------------------|-----------------------|-------------------|
| Singkong | 0,8 | 1 jam |
| | 1,1 | 1 jam |
| | 1,25 | 1 jam |

c. Kapasitas Lapang (kL)

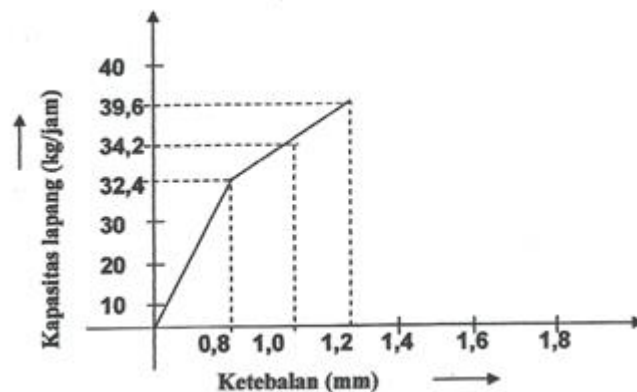
Besarnya kapasitas pengirisan di lapangan (kL) pada beberapa taraf ketebalan pengirisan yang telah di ujikan di peroleh hasil seperti pada tabel 5.

Tabel 5 Kapasitas lapang mesin dengan 3 taraf ketebalan pengirisan

| Bahan baku Pengirisan | Ketebalan (h) (mm) | T lapang (detik) | Kapasitas lapang (kL) |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------|
| Singkong | 0,8 | 1 jam | 32,4 kg/jam |
| | 1,1 | 1 jam | 34,2 kg/jam |
| | 1,25 | 1 jam | 39,6 kg/jam |

H = ketebalan irisan
t lap = lama pengirisan
kL = kapasitas lapang

Maka grafik hubungan antara ketebalan pengirisan dan kapasitas lapang yang dihasilkan dapat dilihat pada grafik di bawah ini.



Gambar Grafik Hubungan antara ketebalan pengirisan dan kapasitas lapang yang dihasilkan

PEMBAHASAN HASIL PENGUJIAN

Dari hasil yang telah terlihat maka dapat di ambil kesimpulan bahwa ketebalan hasil penyayatan sangat berpengaruh terhadap output yang dihasilkan dan masih banyak factor lain yang dapat menentukan hasil dari proses penyayatan pada saat pengujian berlangsung.

Faktor-faktor teknis ataupun non teknis banyak berpengaruh juga terhadap output yang dihasilkan, seperti pada proses perancangan dan pembuatan tingkat kepresisian dan akurasi yang tinggi dalam proses perancangan seperti halnya beberapa faktor di bawah ini yang dapat menentukan kualitas dan kuantitas di harapkan.

FAKTOR TEKNIS

Faktor teknis biasanya banyak berhubungan dengan material-material yang digunakan dalam proses perancangan dan pembuatan seperti halnya dibawah ini :

1. Material input yang akan dirancang (singkong)
2. Corong penuangan
3. Pisau penyayatan
4. Arah pengeluaran hasil penyayatan
5. Bentuk corong penuangan, dan lain-lain

FAKTOR NON TEKNIS

Faktor teknis ini biasanya berhubungan di luar dari suatu proses perencanaan dan perakitan dan biasanya faktor-faktor ini sangat mengganggu proses produksi bila faktor non teknis inio tidak cepat diatasi.

1. Proses penekanan yang tidak konstan
2. Kepresisian material di dalam corong pemasukan
3. Material input tidak selalu tetap, tetapi selalu berubah-ubah yang dikarenakan goncangan penyayatan dan lain-lain

KESIMPULAN HASIL PENGUJIAN

Dari pembahasan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa proses perancangan dan pembuatan mesin-mesin tepat guna harus banyak diperhatikan pada tingkat kepresisian material input yang akan di buat, karena ketidak konstanan material input dan faktor-faktor non teknis lainnya akan sangat menentukan hasil proses produksi yang dihasilkan dan juga bias dikatakan bahwa tingkat kepresisian haruslah sngat kecil seperti halnya teknologi-teknologi modern lainnya yang memiliki tingkat kepresisian dan keakurasian yang sangat tinggi.

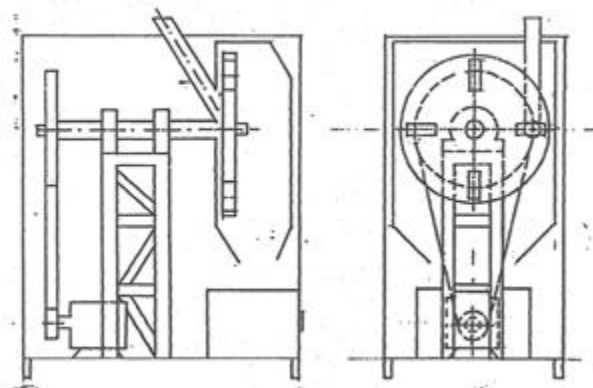
KESIMPULAN

1. Mesin pengiris singkong tipe VDI 2221 pada proses penyayatan menggunakan V.belt dan poros sebagai penerus putaran dari motor penggerak.
2. Putaran motor penggerak berputar ($n_1 = 1400$ rpm) dan gerak pada proses penyayatan ($n_2 = 452$ rpm).
3. Manfaat pully pada poros penyayatan sangat mempengaruhi hasil dari proses penyayatan
4. Hasil uji kinerja mesin pengiris singkong dari tiga ukuran varian yang berbeda dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :
 - a. Ketebalan (h) = 0,8 = 32,4 kg/jam
 - b. Ketebalan (h) = 1,1 = 34,2 kg/jam
 - c. Ketebalan 1,25 = 39,6 kg/jam

Maka dari hasil tersebut dapat diketahui kapasitas lapang/jam selama proses pengoperasian berlangsung, semakin tebal proses penyayatan maka semakin besar pula hasil yang diperoleh.

SARAN

Perencanaan dan pembuatan dapat di teruskan untuk mendapatkan spesifikasi mesin pengiris yang dapat bekerja lebih optimal dengan jenis dan laju material (input) yang diberikan, dengan menghubungkan tingkat kepresisian dan gerakan puteran motor yang digunakan.



Gambar Kesimpulan dari penyayatan mesin pengiris singkong tipe VDI 2221

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim
Daftar Kompisis Bahan Makanan, Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI.
2. Sularso, Ir. Dan Kiyokatso Suga
Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, PT. Pradya Paramita, Jakarta, 1983.
3. Umar Sukrisno
Bagian-bagian Mesin dan Merancang. Erlangga, Jakarta, 1983.
4. Takeshi. G. sato dan Sugiarto N.H.
Menggambar Mesin Menurut Standar ISO, Pradnya Paramita, Jakarta, 1983.
5. Ir. Jac Stolk; Ir. C. kros
Elemen Mesin (Elemen KONstruksi Bangunan Mesin dari Sambungan Bantalan dan Poros Edisi II). 1992
6. Prof. ir. Tata Surya Ms, Met. E; Prof. Dr. Shin rotu Saito.
Pengetahuan Bahan Teknik. 1983